



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06029121 A**(43) Date of publication of application: **04.02.94**

(51) Int. Cl.

**H01F 10/16**  
**G11B 5/66**
(21) Application number: **03011372**(22) Date of filing: **07.01.91**(71) Applicant: **NIPPON SHEET GLASS CO LTD**
(72) Inventor: **KOGURE TOSHIHIRO**  
**KATAYAMA SHINYA**
(54) **MAGNETIC RECORDING MEDIUM**

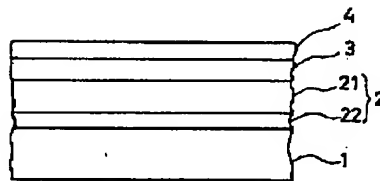
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To enhance high coercive force and coercive force square type proper ties and reduce recording/reproduction noise by forming an alloy magnetic film consisting of a four dimensional alloy in which Ta is added to a CoNiCr group alloy on a non-magnetic support body.

**CONSTITUTION:** There are consecutively formed a second base film 22, which comprises Ti and Si and serves as a non-magnetic base film 2 and a first base film 21, which comprises Cr, and an alloy magnetic film 3 expressed in an equation  $\text{Co}_{100-x-y-z} \text{Ni}_x \text{Cr}_y \text{Ta}_z$  and further a protection a film 4 on a glass substrate 1 which is uses as a non-magnetic support body. The composition of the magnetic alloy film 3 is made of X: 5 to 35 atomic %, Y: 7 to 14 atomic %, Z: 0.3 to 0.9 atomic %. This construction makes it possible to provide excellent properties which surpasses the properties of a CoNiCr three dimensional alloy magnetic film and enhance coercive square type properties and inhibit a peak shift to a minimum value in recording/production in a high frequency range and enhance phase margin

properties and provide higher density recording/production.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-29121

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 F 10/16

G 1 1 B 5/66

7303-5D

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁)

(21)出願番号

特願平3-11372

(22)出願日

平成3年(1991)1月7日

(71)出願人 000004008

日本板硝子株式会社

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

(72)発明者 小暮 敏博

大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本  
板硝子株式会社内

(72)発明者 片山 慎也

大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本  
板硝子株式会社内

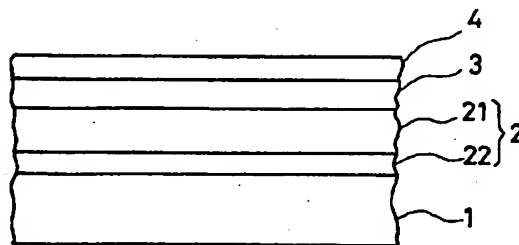
(74)代理人 弁理士 大野 精市

(54)【発明の名称】 磁気記録媒体

(57)【要約】

【目的】 高保磁力と低記録再生ノイズの特性を有し、かつ、保磁力角型性を改善した磁気記録媒体を得る。

【構成】 非磁性支持体の上に下地膜、磁性膜、保護膜が順次形成された磁気記録媒体であって、磁性膜がCoNiCrTaからなる合金膜で、原子%でNiが5~35%、Crが7~14%、Taが0.3~0.9%含まれる磁気記録媒体。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性支持体上に非磁性下地膜、合金磁性膜、保護膜がこの順序で形成された磁気記録媒体であって、前記合金磁性膜の組成が下記の化学式で表わした磁気記録媒体。

## 【化1】



ただし、Xは5～35、Yは7～14、Zは0.3～0.9で原子%で表わした値とする。

【請求項2】 前記非磁性下地膜が積層された2つの膜からなり、前記合金磁性膜と接する側の第1の下地膜が、Cr、Mo、Wの群から選ばれた少なくとも1種以上を含む結晶性の膜であり、前記非磁性支持体に接する側の第2の下地膜が、少なくとも前記第1の下地膜と接する界面で非晶質とした合金膜であることを特徴とする請求項1に記載の磁気記録媒体。

【請求項3】 前記第2の下地膜がTiとSiとからなることを特徴とする請求項2に記載の磁気記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は磁気ディスク装置などの磁気記録装置に用いられる磁気記録媒体に関し、特に磁気特性及び記録再生特性が向上した磁気記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 磁気記録媒体における記録媒体として、従来より、非磁性支持体の表面に、酸化鉄粉末と有機バインダーとからなる磁性膜を形成した所謂塗布型磁気記録媒体が使用されてきたが、近年磁気記録の高密度化の要請から、強磁性金属薄膜を磁性膜とする金属薄膜型磁気記録媒体へと変わりつつある。その非磁性支持体上に形成される磁性膜の成分、組成は磁氣的性質、記録再生特性、耐候性等を総合的に評価して決定され、最も一般的なCoNi合金やCoNiCr合金などのCoNi系合金、ノイズ特性に優れたCoCrTa合金やCoCrZr合金などのCoCr系合金、及び下地膜が不用でかつ優れた特性をもつCoNiPt合金やCoCrPt合金などのCoPt系合金が使用されている。そして前記CoNiCr合金のノイズ特性を改良するために、CoNiCr合金にTaを1～3原子%添加したCoNiCrTa合金を用いたものが知られている。(特開平2-23511号公報)

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記金属薄膜型磁気記録媒体は、これまでの塗布型磁気記録媒体にまさる高密度記録が可能であるが、以下に示すような欠点をもっていた。CoNiCrなどのCoNi系合金は組成を選ぶことで、保磁力Hc及び保磁力角型性S\*を大きくできるため、高周波数での出力が低下せず高密度記録が可能であるが、記録再生ノイズを下げるには

限界があり、より大きな保磁力Hc及び保磁力角型性S\*を有し、かつ低ノイズの磁気記録媒体を実現することが困難であった。また、CoCrTaなどのCoCr系合金は記録再生ノイズは低くできるが、磁気特性の保磁力Hcや保磁力角型性S\*がCoNiCrなどに比べ、かなり小さいため、高周波域での特性が余り良くなかった。さらに、CoNiPtなどのCoPt系合金は保磁力角型性S\*が小さいこと以外は特性としては良いが、コスト的に材料費が極めて高くつくという欠点があった。また、CoNiCrTa合金は、Taを1～3原子%添加し、Taを粒界に偏析させることによりCoNiCr合金の特性をある程度維持しつつ、ノイズ特性を改良したものであるが、やはりノイズを小さくしようとすると保磁力角型性S\*が小さくなり、高周波域での記録再生特性がそれほど改善されないという問題があった。

【0004】 上記の保磁力Hcや保磁力角型性S\*についての問題は、特にヘッドの飛行高さを低減するために、より平滑な非磁性支持体として有望なガラス基板を用いる場合に、より重大な問題となる。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、非磁性支持体上に非磁性下地膜、合金磁性膜、保護膜が順次形成されている磁気記録媒体であって、前記合金磁性膜の組成が、下記の化学式で表わした磁気記録媒体である。ここで

## 【0006】

【化1】 Xは5～35、Yは7～14、Zは0.3～0.9で原子%で表わした値である。

【0007】 本発明の磁気記録媒体の合金磁性膜は、CoNiCr系合金にTaが添加された4元系合金である。CoNiCr系3元合金は、磁性膜として望まれる高い保磁力Hc及び高い残留磁束密度Brを有する合金であり、第4元素としてTaを添加することにより、CoNiCr系3元合金磁性膜の磁気特性、すなわち高い保磁力Hcと高い保磁力角型性S\*を損なうことなく、記録再生ノイズを顕著に低減することが出来る。これはTaを適量添加することによって、磁性膜の結晶粒界にTaが偏析し、結晶粒界が適度な大きさになるためと考えられる。

【0008】 本発明に係る磁性膜のCoNiCrTa系合金の組成において、Niの原子%は5～35%である。5%より小さいと、磁性膜の耐候性が悪くなり、また35%を越えると飽和磁束密度Bsが減少するため、十分な出力が得られない。

【0009】 更に、Niの量は、高い保磁力Hcと高い保磁力角型性S\*を有し、かつ、低い記録再生ノイズ特性を得るために、20～30%が好ましい。また、Crの原子%は、7～14%である。7%より小さいと磁性膜の耐候性が劣化し、一方14%より大きいと保磁力角型性S\*が低下し記録再生特性が劣化する。更に、合金

膜中のCrの量は、保磁力角型性を0.85以上とするためには7~11%が好ましい。

【0010】また、Taの量は、0.3~0.9原子%である。0.3%より小さいとTaの効果がほとんどなく、0.9%を越えるとCrを多量に添加した場合と同様に偏析が多くなり膜の結晶粒界が大きくなるため、保磁力角型性 $S^*$ が低下し記録再生特性が劣化する。更に、Taの量は、保磁力角型性 $S^*$ が0.85以上とするためには0.3~0.75原子%が好ましい。

【0011】本発明の磁気記録媒体に用いられる非磁性下地膜としては、非磁性下地膜を2層の積層構造とし、前記合金磁性膜と接する側の第1の下地膜を結晶性の金属膜または合金膜とし、前記非磁性支持体に接する側の第2の下地膜を少なくとも前記第1の下地膜と接する界面で非晶質とした合金膜であることが、磁気特性を良くする上で好ましい。ここで第1の下地膜としては、Cr, Mo, Wの群から選ばれた少なくとも1種以上を含む結晶性の膜を好んで用いることができる。また、第2の下地膜は、膜方向全体にわたって非晶質であってもよく、第1の下地膜との界面近傍でのみ非晶質であってもよい。そして、第2の下地膜としてはTiとYとからなる非晶質合金膜やTiとSiとからなる非晶質合金膜を好んで用いることができる。とりわけ、保磁力角型性 $S^*$ を大きくするには、TiとSiとからなる膜が最も好ましい。

【0012】また、本発明の磁気記録媒体の保護膜としては、カーボン膜や $\text{SiO}_2$ 膜を用いることができ、とりわけカーボン膜が自己潤滑性が優れているので好ましく用いられる。

【0013】さらに非磁性支持体と非磁性下地膜との間に保護膜の表面に凹凸を形成するための凹凸形成物を設けてもよい。例えば有機金属化合物の溶液にコロイダルシリカやアルミナソルなどの微粒子を添加した溶液を、非磁性支持体上に塗布することにより凹凸を形成したり、非磁性支持体上にAl、Ag等の低融点金属を島状に蒸着やスパッタリングにより形成したものが凹凸形成物として用いられる。

【0014】また、本発明の合金磁性膜の膜厚は、使用するヘッドやドライブの周速度にもよるため一義的に定めることはできないが、通常の条件下では十分な出力を得るために30~80nmが好ましい。

【0015】本発明にかかる非磁性支持体としては、例えば、ガラス板、セラミック板、アルミニウム板、チタニウム金属板が挙げられる。これらの中でも、表面の平坦性が良いことからガラス板が好ましく、またガラス板の中でもとりわけフロート法で製造されたソーダライム組成のガラス板は最も安価に入手できるので特に好ましい。本発明の磁気記録媒体の非磁性下地膜、合金磁性膜、保護膜はいずれも公知のスパッタリング法や真空蒸着法で形成することができる。

【0016】

【作用】本発明の合金磁性膜中に含まれるTa成分は、保磁力角型性 $S^*$ を大きく維持したまま、前記合金磁性膜の結晶粒界を大きくして記録再生ノイズを低減する。

【0017】

【実施例】以下本発明を実施例により説明する。図1は、本発明の磁気記録媒体の一実施例の一部断面図で、フロートガラス板を円盤状に加工し化学強化したガラス板1の上にガラス板表面から放出される不純ガスが合金磁性膜3に拡散しないようにするためにガス吸蔵性の金属膜6が被覆され、金属膜6の上に保護膜4の表面に凹凸を形成するための凹凸形成物5が形成され、さらに第1の下地膜2.1と第2の下地膜2.2の2層からなる非磁性下地膜2が形成され、非磁性下地膜2の上に順次合金磁性膜3と保護膜4が形成されている。図2は、本発明の磁気記録媒体の他の実施例の一部断面図で、ガラス板1の上に第1の下地膜2.1と第2の下地膜2.2の2層からなる非磁性下地膜2が形成され、さらに合金磁性膜3と保護膜4が順次形成されている。

【0018】実施例1

よく洗浄された円盤状に加工され化学強化されたソーダライム組成のガラス基板を、インライン型スパッタリング装置にセットし、アルゴンガスを用いた直流スパッタリングにより連続してガラス基板上に、30nmの厚みのTi膜、アルミニウム(Al)の凹凸形成物、20nmの厚みのTiとSiとからなる第2の下地膜、60nmの厚みのCrからなる第1の下地膜、60nmの厚みの $\text{Co}_{63.5}\%\text{Ni}_{25}\%\text{Cr}_{11}\%\text{Ta}_{0.8}\%$ の原子組成を有する合金磁性膜、30nmの厚みのカーボン膜を順次形成した。Ti膜を形成する前の真空度のバックグラウンドを0.00013Paとし、Ti膜の形成はガラス基板を200℃に加熱しておこない、Alの凹凸形成物は、約15nmの連続した平滑なAl膜が形成されるAl量をAlターゲットを用いてスパッタリングし、ガラス基板を200℃にすることによりAlがTi膜上に付着する時に島状に凝縮するようにし、不連続な凹凸形成物とした。またTiとSiからなる膜は、チタニウムシリサイドをターゲットに用いガラス基板温度を200℃として形成し、合金磁性膜は $\text{Co}_{63.5}\%\text{Ni}_{25}\%\text{Cr}_{11}\%\text{Ta}_{0.8}\%$ の合金をターゲットに用いガラス基板温度を350℃にして形成し、カーボン膜はカーボンをターゲットとしてガラス基板温度を350℃にして形成した。

【0019】得られた磁気記録媒体の保磁力を測定したところ、1500Oeであり、保磁力角型性 $S^*$ は0.91で良好な値であった。また、この磁気記録媒体を評価したところ、グライド特性は2マイクロインチであり、記録再生特性は良好で、ヘッドと磁気記録媒体表面の間の距離フライングハイトを3マイクロインチとして測定したところ、 $S/N$ 比の値が30dB、D50(出

力が低周波数での値の1/2になる周波数)が63kFCI(1インチ当りの磁化反転回数)であった。

#### 【0020】実施例2

よく洗浄された円盤状に加工され化学強化されたソーダライム組成のガラス基板を、インライン型スパッタリング装置にセットし、アルゴンガスを用いた直流スパッタリングにより連続してガラス基板上に30nmの厚みのTiとSiとからなる第2の下地膜、10nmの厚みのCrからなる第1の下地膜、60nmの厚みのCo<sub>63</sub>・6%Ni<sub>26</sub>・Cr<sub>10</sub>・Ta<sub>0.4</sub>%の原子組成を有する合金磁性膜、30nmの厚みのカーボン膜を順次形成した。TiとSiとからなる膜はチタニウムシリサイドをターゲットに用いガラス基板温度を200℃に形成した。その後ガラス基板温度を350℃に維持して、Cr膜はCrをターゲットに用い、合金磁性膜はCo<sub>63</sub>・6%Ni<sub>26</sub>・Cr<sub>10</sub>・Ta<sub>0.4</sub>%の組成の合金をターゲットに用い、カーボン膜はカーボンをターゲットに用いて形成した。得られた磁気記録媒体の保磁力を測定したところ、1500Oeであり、保磁力角型比S\*は0.94で良好な値であった。また、この磁気記録媒体を評価したところ、グライド特性は2マイクロインチ以下であり、記録再生特性は良好で、ヘッドと磁気ディスク表面の間の距離フライングハイトを3マイクロインチとして測定したところ、S/N値が32dB、D

50(出力が低周波数での値の1/2になる周波数)が65kFCI(1インチ当りの磁化反転回数)であった。

#### 【0021】

【発明の効果】本発明の磁気記録媒体は、CoNiCr<sub>3</sub>元合金磁性膜の優れた磁気特性及び記録再生特性を凌ぐ良好な特性を有しており、記録再生ノイズや保磁力H<sub>c</sub>などの特性を維持したまま、保磁力角型性S\*が改善されているため、より高周波域での記録再生においてピークシフトを小さく抑えることができ、フェーズマージン特性が向上し、より高密度で記録再生が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

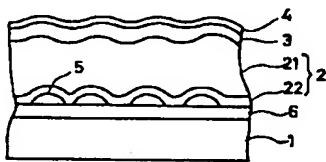
【図1】本発明の一実施例の一部断面図

【図2】本発明の他の実施例の一部断面図

#### 【符号の説明】

- 1 非磁性支持体
- 2 非磁性下地膜
- 21 第1の下地膜
- 22 第2の下地膜
- 3 合金磁性膜
- 4 保護膜
- 5 凹凸形成物
- 6 金属膜

【図1】



【図2】

